

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-219357

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

G02F 1/1333

G03F 7/20

(21)Application number : 08-

(71)Applicant : CANON INC

045678

(22)Date of filing :

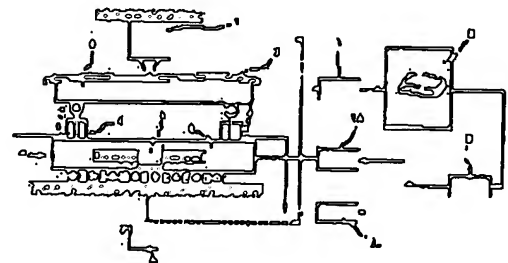
08.02.1996 (72)Inventor : TAKIZAWA TAKESHI

(54) ALIGNER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to use an aligner without taking the flatness of a chuck so seriously by conducting scanning with the position of a suction face of the chuck being so corrected that an exposed face of an exposed body may be within the depth of focus of an optical system based on the flatness of the chuck at the time of exposure.

SOLUTION: With a Z sensor 1 measuring the surface of a glass plate 2, an X stage is driven. At that time, a Z motor 4 being stationary at the origin, the amount of drive of the X stage 6 is monitored by an encoder 5 and the values of the Z sensor 1 for X values are stored in a memory 7. Then, these data are sent to a computer 8 to recognize the flatness of a chuck 3. Based on the flatness of the chuck, scanning is conducted by correcting means 9, 10, 11 with the position of a suction face of the chuck 3 being so corrected that the glass plate 2 which is an exposed body may be within the depth of focus of the Z sensor 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.06.2001

[Date of sending the examiner's 07.04.2004

decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Cited Reference /

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-219357

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 1 8
G 0 2 F 1/1333	5 0 0		G 0 2 F 1/1333	5 0 0
G 0 3 F 7/20	5 2 1		G 0 3 F 7/20	5 2 1
			H 0 1 L 21/30	5 2 6 Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-45878

(22) 出願日 平成8年(1996)2月8日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 滝沢 毅

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地キヤ

ノン株式会社小杉事業所内

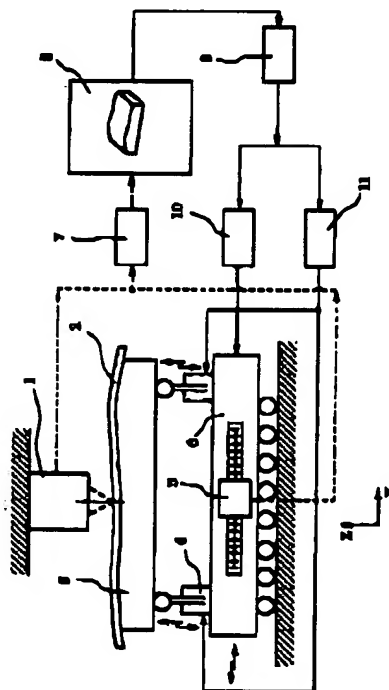
(74) 代理人 弁理士 伊東 智也 (外1名)

(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【要約】

【課題】 チャックの平面度やスキャン中におけるチャックの姿勢変化による被露光面の変化を低減する。

【技術手段】 薄板状の被露光体を吸着するチャック3と、チャックに吸着された被露光体2上にマスクの像を結像する光学系と、前記光学系と前記被露光体とを相対的にスキャンさせる手段10とを具備するスキャン方式露光装置において、前記チャックの平面度を予め測定する手段1と、測定された平面度の状態を記憶する手段7と、露光時に、前記記憶手段に記憶された平面度の状態に基づいて前記被露光体の被露光面が前記光学系の焦点深度内に入るように前記チャックの吸着面の位置を補正しながら前記スキャンを行わせる補正手段8、9、11とを設ける。



(2)

特開平9-219357

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄板状の被露光体を吸着するチャックと、該チャックに吸着された被露光体上にマスクの像を結像する光学系と、前記光学系と前記被露光体とを相対的にスキャンさせる手段と、前記チャックの平面度を予め測定する手段と、測定された平面度の状態を記憶する手段と、露光時に、前記記憶手段に記憶された平面度の状態に基づいて前記被露光体の被露光面が前記光学系の焦点深度内に入るように前記チャックの吸着面の位置を補正しながら前記スキャンを行わせる補正手段とを具備

することを特徴とするスキャン方式露光装置。
【請求項2】 前記測定手段が前記スキャン露光動作状態における前記チャックのピッチングおよびローリング量をさらに測定し、前記記憶手段が測定されたピッチングおよびローリング量をさらに記憶し、前記補正手段がさらに前記記憶手段に記憶されたピッチングおよびローリング量に基づいてこれらのピッチングおよびローリングを低減すべく前記チャックの位置を補正することを特徴とする請求項1記載のスキャン方式露光装置。

【請求項3】 前記露光時に前記光学系と前記被露光面との距離を測定するフォーカスセンサをさらに備え、前記測定手段は該フォーカスセンサを用いて前記チャックの平面度ならびに、必要に応じてピッチング量およびローリング量を測定することを特徴とする請求項1または2記載のスキャン方式露光装置。

【請求項4】 前記被露光体を前記光学系の焦点位置まで駆動するZステージと前記被露光体をチルト駆動自在なチルトステージとを具備し、前記チャックの平面度測定後、前記補正手段は、これらのステージが前記マスク面とチャック面の平行を保持すべく前記チャックの姿勢を補正することを特徴とする請求項1〜3のいずれかに記載のスキャン方式露光装置。

【請求項5】 前記被露光体が液晶パネル製造用のガラス基板である請求項1〜4のいずれかに記載のスキャン方式露光装置。

【請求項6】 前記被露光体が半導体製造用のウエハである請求項1〜4のいずれかに記載のスキャン方式露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶パネル用ガラス基板や半導体ウエハ等の薄板状被露光体に所望のパターンを露光するための露光装置に関し、特に被露光体と光学系とを相対的に走査（スキャン）して前記露光を行うスキャン方式の露光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶パネル用ガラス基板等を露光する露光装置において、被露光体であるガラス基板は、平面度の良い平面板（以下、プレートチャック）に真空吸着され、平面矯正された状態で露光光を照射され、原板（以

2

下、マスク）のパターンがガラス基板に転写される。このようなフォトリソグラフィ技術においては、パターン転写の際の焦点深度が数十ミクロンと小さいため、プレートチャックの吸着面の平面度は、焦点深度よりもさらに小さい値になるように、機械加工により面精度を仕上げています。

【0003】 最近では、ガラス基板の大型化が進んでおり、それに伴ってプレートチャックの大きさも大きくなっている。したがって、プレートチャックのガラス吸着面積も広くなり、機械加工により吸着面全面の精度を数ミクロンに仕上げることは、困難になりつつある。

【0004】 さらに、プレートチャックの大型化により、その重量も増し、プレートチャックの保持方法によっては、自重によるたわみが無視できない量になる。

【0005】 また、一方では液晶パネルのコスト低減に向けて、装置のスループットの向上要求が進み、この対策のひとつとして露光時間の短縮が命題になっている。このことから、プレートステージ（スキャンステージ）には、より高加速化、高速化が要求され、露光中（スキャン中）のプレートチャックのピッチング量、ローリング量も大きくなる。これらによるデフォーカス量も無視できない量である。

【0006】 また、特開昭61-287229号に開示されたように、ガラス基板の面精度を測定し、その測定結果をもとに解像不良を警報器により表示する技術もあるが、プレートチャックの大型化に伴うチャックの製造の容易化に対しては、解決策にはなり得ない。同様に、チャックの自重たわみやスキャン中の姿勢変化（ピッチング、ローリング）に対する解決策にもなり得ない。

【0007】 さらに、半導体装置製造用の半導体ウエハをウエハチャックに吸着してスキャン露光する露光装置においても同様の問題がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 このように、従来の露光装置においては、プレートチャックやウエハチャック等のチャックを広い面積に渡って平面度数ミクロンに仕上げる必要があり、さらにチャックの保持方法によっては、チャックの自重たわみも無視できない値になることから、チャックの製造は大変困難になり、また、コストの高いものになってしまう。

【0009】 また、特開昭61-287229号のように被露光体の平面度を測定し、不良の際には警報により表示を行う方法もあるが、チャックの製造に容易にするものではない。

【0010】 本発明の第1の目的は、チャックの平面度を全面において出さなくても、使用可能にできるシステムを提供し、チャック製造の時間、コストを低減させることにある。

【0011】 本発明の第2の目的は、チャックが大型化し、その自重によりたわみが発生しても、使用可能にで

40

50

3

包るシステムを提供することにある。

【0012】本発明の第3の目的は、スキャン中におけるチャックの歪み変化（ピッチング、ローリング）を測定し、その歪みを補正して露光可能なスキャン露光装置を提供することにある。

【0013】

【図面を解決するための手段】本発明では、これらの問題点を解決するため、使用されるチャックの平面度を予め測定しておき、そのデータをもとに露光中のチャックを、上下（Z）方向および傾斜（チルト）方向に補正し、平板状被露光体の被露光面を常に焦点面（被露面）に近づけるようにしたことを特徴とする。

【0014】本発明の好ましい実施例において、前記チャックの露光動作中のピッチングおよびローリングを予め測定して前記平面度とともに記憶しておき、実際の露光時に、前記平面度の補正とともに記憶したピッチングおよびローリングに基づいてこれらのピッチングおよびローリングを打ち消すべく前記チャックの位置を補正しながら露光する。また、前記光学系と前記被露光体の被露光面との距離を測定するフォーカスセンサを、前記チャックの平面度測定やピッチングおよびローリング測定に利用する。また、露光時は、被露光体を前記光学系の焦点位置まで移動するZステージおよび被露光体をチルト自在なチルトステージを制御して、マスク面とチャック面を常時平行に補正する。

【0015】

【実施の態様】従来の露光装置には、通常、被露光面を光学系の焦点面に合わせるために、ある露光面から被露光面までの距離を測定する露位センサ（以下、Zセンサ）と、被露光面を焦点面にまで移動するZ駆動系（以下、Zステージ）および被露光面の傾きを感する傾斜駆動系（以下、チルトステージ）を備えている。

【0016】チャック上に搬送された被露光体は、チャックに真空吸着された後、Zセンサにより被露光面までの距離を露点（一般には3点）計測され、これらの値をもとにZステージおよびチルトステージによって、被露光面を焦点面に近づけられる（この動作を、以下、フォーカス合せという）。

【0017】この状態でチャック上の被露光体はマスクと平行に保たれ、かつ、マスクと被露光体が、同方向に同速度で露光の光束の中を通過することにより、マスクのパターンを被露光体上に転写する。

【0018】上記の従来の構成に対し、本発明の好ましい実施の態様では、チャックの形状（平面度）を予めメモリしておき、その形状に応じて露光中にZステージ、およびチルトステージを駆動し、露光面全面を焦点面に近づけて露光することを特徴とする。

【0019】チャック、例えば液晶パネル用ガラス基板を露光する露光装置のプレートチャックの形状は、次の手順で測定する。まず、チャック上に被露光体であるガ

(3)

特開平9-219357

4

ラス基板を吸着させ、Zステージおよびチルトステージをニュートラルの位置にセットする。この状態で、露光を照射せずに露光だけの動作を行い、露光位置に対するZセンサの値を読み込みメモリにインプットしておく。これで、プレートチャックの形状は、露光でできたことになる。

【0020】実際に測定しているのは、ガラス基板の露光面である。これは、通常、チャック表面は、吸着部が形成してあったり、ガラス基板との接触面を低減するためピンチャックになっており、露光チャック表面を測定することは困難であるからである。測定に際し、ガラス基板の露光面は十分な精度で均一であるとする。もし、ガラス基板の露光面の均一さが保証できない、変位があるのならば、石英等で露光プレートを作成し、それを用いれば良い。

【0021】1度で全面露光できない場合は、プレートステージを駆動（ステップ）し、次に露光する面についても同様に、繰り返し測定を行えば良い。

【0022】また、実際の露光と同じ条件（加減速、速度）の時のチャックのピッチング、ローリングを測定することにより、露光時に発生するピッチング、ローリングが認識できる。

【0023】この後、実際の露光動作に入っていく。まず、従来と同様にガラス基板の中央で、Zセンサによりガラス基板のフォーカス合せを行う。その次に、先に測定したプレートチャックの形状の値およびピッチング、ローリングの値を用いて、露光中におけるガラスプレートの表面（被露光面）が、焦点位置に対してZ位置のずれまたは傾斜ずれを極力小さくするように、露光位置の各ポジション毎にZステージおよびチルトステージを補正駆動させながら露光していく。このようにして、ガラス基板にマスクのパターンを転写していく。ステップして全面を露光するときも、同様である。

【0024】

【作用】本発明に係る液晶パネル用ガラス基板露光装置によれば、プレートチャックの平面度が光学系の焦点深度より大きくても、Zステージおよびチルトステージの駆動より小さければ、補正可能である。また、チャック自重によるたわみが発生しても、その傾斜量がチルトステージの駆動より小さければ、補正可能である。したがって、プレートチャックの平面度が従来の精度より悪くても、装置に搭載可能となる。

【0025】さらに、チャックの平面度測定を行う際に、実際の露光を行う時と同じ加減速、同じ露光速度にて測定を行えば、スキャン時におけるプレートチャックのピッチングおよびローリングも測定可能になる。これら（ピッチング、ローリング）を補正することにより、ピッチング、ローリング変化に伴うデフォーカスもキャンセルすることができ、より理想的な露光が可能となる。

50

(4)

特開平9-219357

5

【0026】なお、半導体装置製造用の半導体ウエハをウエハチャックに吸着して露光する露光装置においても、上記の液晶パネル用ガラス基板露光用のものと同様に作用する。

【0027】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【第1の実施例】図1は、本発明の一実施例に係るミラースキャン方式の露光装置の構成を示す。同図において、1はZセンサ、2はガラスプレート、3はガラスプレート2を真空吸着し平面矯正するチャック、4はZ駆動モータ、5はX方向の位置を検出するエンコーダ、6はXステージ、7はエンコーダ5の出力に対するZセンサ1の出力を記録するメモリ、8はメモリ7のデータからチャック3の表面形状を認識するコンピュータ、10は図示しないX駆動モータのドライバ（Xモータドライバ）、11はZ駆動モータ4のドライバ（Zモータドライバ）、9は形状認識後の補正データを計算し、Xモータドライバ10およびZモータドライバ11へ指令を送るコンピュータである。

【0028】上記構成において、Zセンサ1が、ガラスプレート2の表面を測定したままの状態、Xステージ6を駆動する。この時、Zモータ4は原点位置に静止したままの状態である。Xステージ6の駆動量をエンコーダ5によりモニタし、Xの値に対するZセンサの値をメモリ7に記録する。これらのデータをコンピュータ8に送り、チャック3の表面形状を認識する。ここまでは、チャック3の表面形状認識工程である。

【0029】通常、装置1台に対してチャックは1枚であり、そのチャックを使用し続けるため、チャックの表面形状認識作業を1度行えばチャックを交換しない限り、形状認識作業は、1度で良い。

【0030】また上記の形状認識作業を、実際の露光条件（加速度、速度）で行うことにより、チャックのピッチング、ローリングをも含んだチャック表面の形状認識が可能である。

【0031】次に、実際の露光作業になったならば、コンピュータ8の形状認識データをコンピュータ9に送り、ガラスプレート2の表面形状が、最も平坦になるように計算してから、Xモータドライバ10およびZモータドライバ11に指令を送る。これにより、Xステージ6の位置に対応して、Zモータ4が駆動され、露光光が照射されているところのガラスプレート2の表面は、常に理想高さに限り無く近い位置を保ちながら露光作業を行うことが可能になる。

【0032】図2は、図1の露光装置を上から見た平面図である。図2において、Zセンサ1は、3個（1a、1b、1c）配置されており、ガラスプレート2が図示しないチャック3に真空吸着されたまま、図示しないXモータによりX方向に駆動される（図2-A）。ガラス

6

プレート2が、Zセンサを通過すると図中の点線の形状が認識できたことになる（図2-B）。次に、ガラスプレート2をY方向にステップし、その状態で再度X方向に駆動する（図2-C）ことにより、次のエリア（点線）の形状が認識できる。この動作を繰り返すことにより、面積の大きなチャックでも形状の認識が可能になる。

【0033】但し、このようにガラスプレート2をY方向にステップ移動する場合は、X方向のみならずY方向にもエンコーダが必要になる。また、図2において12は露光光の位置および形状を示す。

【0034】本実施例によれば、露光中はXステージ6の位置に対応して、Zモータ4を駆動し、少なくとも露光光が照射されている部分のガラスプレート2の表面を常に理想高さにしようとするため、被露光体であるガラスプレートを真空吸着するチャック3の平面度が、露光光の焦点深度より悪い（大きい）値であっても使用可能である。また、ガラスプレートの大型化によりチャックも大きくなり、自重変形によりたわみが発生しても、補正可能である。

【0035】さらに、スキャン時におけるプレートチャックのピッチングおよびローリング量の変化を測定し、補正を行うことにより、ピッチングおよびローリングによるデフォーカス量も同時にキャンセルすることが可能であり、露光装置にとって、より理想的な露光が可能となる。

【0036】【他の実施例】上記の効果は、スキャン露光方式であれば半導体露光装置に使用されるウエハチャックにおいても、全く同様な効果が期待できる。すなわち、本発明は、液晶パネル製造用の露光装置のみならず、半導体製造用の露光装置にも適用可能である。

【0037】近年、半導体においてもウエハ径が大型化しており、ウエハを真空吸着するウエハチャックも大きくなり、広い面積を平面度良く加工するのは非常に困難であり、コスト的にも高価なものになっている。

【0038】第1の実施例に係る図1の露光装置において、ガラスプレート2をウエハに、チャック3をウエハチャックに置き換えれば、半導体露光装置における実施例となる。

【0039】また、本発明は、レンズスキャン方式の露光装置（ステッパ）にも適用可能であり、同様な効果が期待できる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ガラスプレートや半導体ウエハ等の被露光体を真空吸着するプレートチャックやウエハチャック等のチャックの平面度が、露光光の焦点深度より悪い（凹凸差が大きい）値であっても、表面の形状を認識し、補正駆動することにより使用可能となる。また、被露光体の大型化によりチャックも大きくなり、自重変形によりたわみが発

(5)

特開平9-219357

7

8

生しても、補正可能になる。さらに、スキャン時におけるチャックのピッチングやローリング量の変化を測定し、補正を行うことにより、ピッチングやローリングによるデフォーカス量も同時にキャンセルすることが可能であり、露光装置にとって、より理想的な露光が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係るミラースキャン方式*

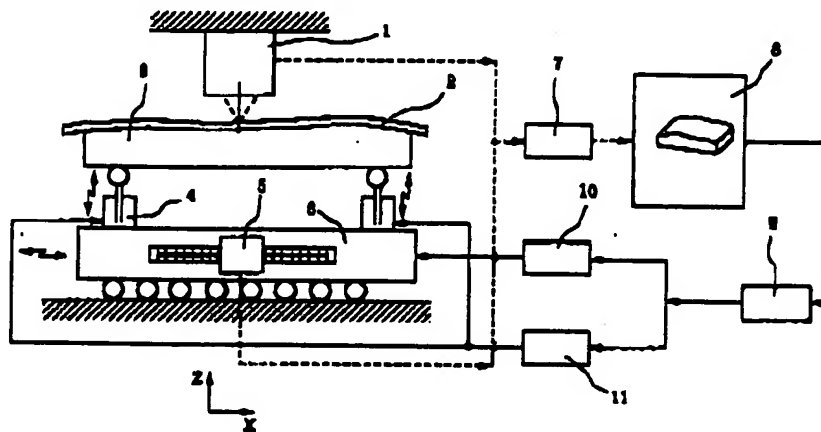
*の露光装置の側面図である。

【図2】 図1の装置の平面図である。

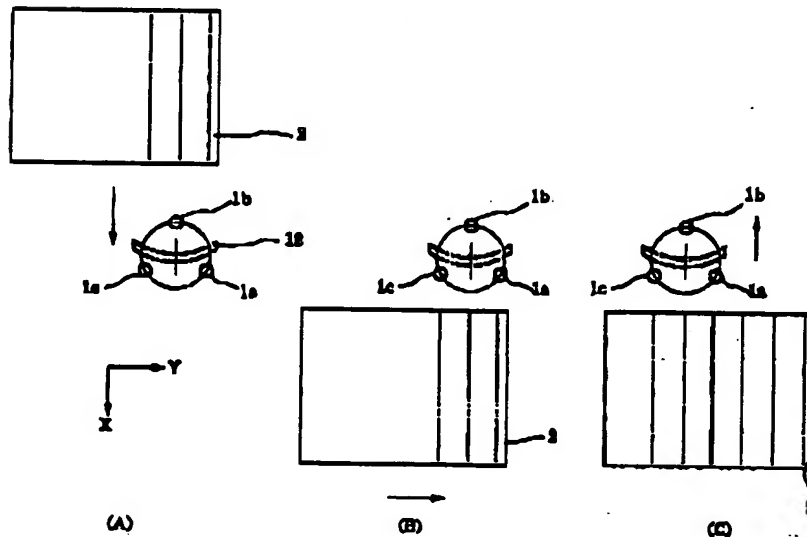
【符号の説明】

1 (1a, 1b, 1c) : Zセンサ、2 : ガラスプレート、3 : チャック、4 : Z駆動モータ、5 : Xエンコーダ、6 : Xステージ、7 : メモリ、8, 9 : コンピュータ、10 : Xモータドライバ、11 : Zモータドライバ、12 : 露光光。

【図1】



【図2】



Docket # 02002, 0978
Applic. # 10/717, 413
Applicant: Schedel et al.

Lerner Greenberg Sterner LLP
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101